

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2003168197 A**

(43) Date of publication of application: **13.06.03**

(51) Int. Cl.

G08G 1/16
G06T 1/00
// B60R 21/00

(21) Application number: **2001366276**

(22) Date of filing: **30.11.01**

(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor: **TAKENAGA HIROSHI**
MURAMATSU SHOJI
OTSUKA YASUSHI

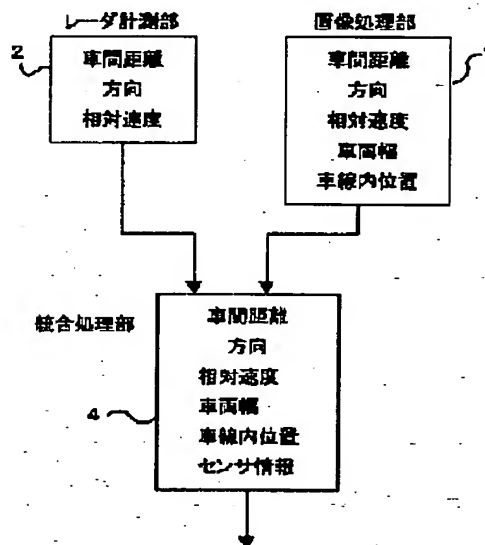
(54) **METHOD AND DEVICE FOR RECOGNIZING TRAVELING CIRCUMSTANCE**

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To output reliable recognition information of traveling circumstance.

SOLUTION: When a picture processing part 1 recognizes a distance between two vehicles, a direction, a relative velocity, a vehicle width and a position within a lane as the surrounding situation of a vehicle and a radar measurement part 2 recognizes the distance, the direction and the relative velocity, these recognition results are sent to an integrated processing part 4 through a network 5. The integrated processing part 4 integrates the recognition results of respective parts and discriminates the identification of a recognition object about the respective recognition results. When the distance, the direction and the relative velocity belong to the same vehicle as the recognition results of the radar measurement part 2 and the picture processing part 1, the results are added as sensor information to be sent to a vehicle controller 6 via the network.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-168197

(P 2003-168197 A)

(43) 公開日 平成15年6月13日 (2003. 6. 13)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 8 G 1/16		G 0 8 G 1/16	C 5B057
G 0 6 T 1/00	3 3 0	G 0 6 T 1/00	3 3 0 B 5H180
// B 6 0 R 21/00	6 2 4	B 6 0 R 21/00	6 2 4 B
			6 2 4 C
			6 2 4 D

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L

(全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-366276 (P2001-366276)

(22) 出願日 平成13年11月30日 (2001. 11. 30)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 武長 寛

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 村松 彰二

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 100098017

弁理士 吉岡 宏嗣

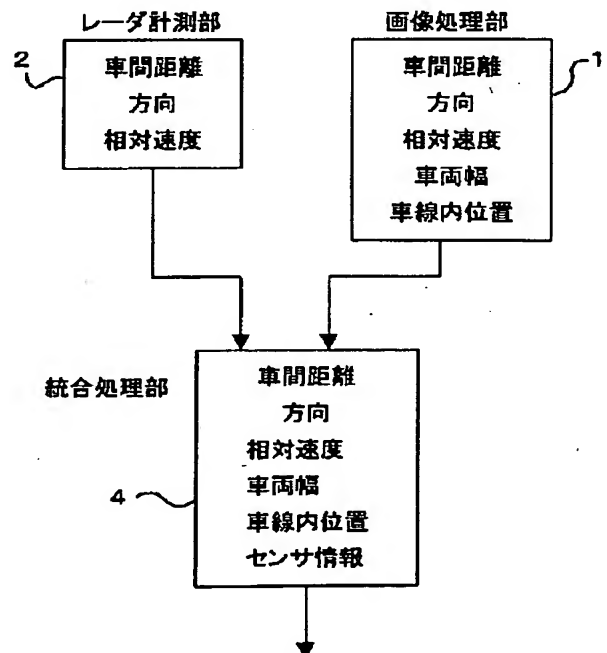
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走行環境認識方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 信頼性の高い走行環境認識情報を出力すること。

【解決手段】 車両の周囲の状況として、画像処理部 1 が車間距離、方向、相対速度、車両幅、車線内位置を認識し、レーダ計測部 2 が車間距離、方向、相対速度を認識したときに、これらの認識結果がネットワーク 5 を介して統合処理部 4 に送出され、統合処理部 4 において、各部の認識結果が統合されるとともに各認識結果について認識対象の同一性が判別され、車間距離、方向、相対速度についてはレーダ計測部 2 と画像処理部 1 の認識結果として同一の車両のものであるときには、その旨がセンサ情報として付加されてネットワーク 5 を介して車両制御装置 6 に伝送される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の周囲の状況として複数の認識対象に関する情報をそれぞれ認識するとともに、各認識結果を判別し、この判別結果を基に前記各認識結果を統合し、前記各認識結果を統合したものに、前記複数の認識対象のうち少なくとも 1 つの認識対象の同一性に関する情報を付加して出力する走行環境認識方法。

【請求項 2】 車両の周囲の状況として複数の認識対象に関する情報をそれぞれ認識するとともに、各認識結果を判別し、この判別結果を基に前記各認識結果を統合し、前記各認識結果を統合したものに、前記複数の認識対象の同一性に関する情報を付加して出力する走行環境認識方法。

【請求項 3】 車両の周囲の状況を認識する複数の走行環境認識手段と、前記複数の走行環境認識手段の認識結果をそれぞれ統合して判別する統合処理手段とを備え、前記統合処理手段は、前記複数の走行環境認識手段のうち少なくとも 2 つ以上の走行環境認識手段の認識結果を統合したものに認識対象の同一性に関する情報を付加して出力してなる走行環境認識装置。

【請求項 4】 車両の周囲の状況を認識する複数の走行環境認識手段と、前記複数の走行環境認識手段の認識結果をそれぞれ統合して判別する統合処理手段とを備え、前記統合処理手段は、前記複数の走行環境認識手段のうち少なくとも 2 つ以上の走行環境認識手段の認識結果を統合したものに複数の認識対象の同一性に関する情報を付加して出力してなる走行環境認識装置。

【請求項 5】 車両の周囲の状況を認識する複数の走行環境認識手段と、前記複数の走行環境認識手段の認識結果をそれぞれ統合して判別する統合処理手段とを備え、前記統合処理手段は、前記複数の走行環境認識手段のうち少なくとも 2 つ以上の走行環境認識手段の認識結果を統合したもののの中に認識対象として同一のものがあるか否かの判別結果を認識対象の同一性に関する情報として前記統合したものに付加して出力してなる走行環境認識装置。

【請求項 6】 車両の周囲の状況を認識する複数の走行環境認識手段と、前記複数の走行環境認識手段の認識結果をそれぞれ統合して判別する統合処理手段とを備え、前記統合処理手段は、前記複数の走行環境認識手段のうち少なくとも 2 つ以上の走行環境認識手段の認識結果を統合したもののの中に複数の認識対象についてそれぞれ同一のものがあるか否かの判別結果を複数の認識対象の同一性に関する情報として前記統合したものにそれぞれ付加して出力してなる走行環境認識装置。

【請求項 7】 請求項 3、4、5 または 6 のうちいずれか 1 項に記載の走行環境認識装置において、前記複数の走行環境認識手段は、相異なる媒体を用いて車両の周囲の状況を認識してなることを特徴とする走行環境認識装置。

【請求項 8】 請求項 3、4、5 または 6 のうちいずれか 1 項に記載の走行環境認識装置において、前記複数の走行環境認識手段は、互いに同一の媒体を用いて車両の周囲の状況を認識してなることを特徴とする走行環境認識装置。

【請求項 9】 請求項 3、4、5、6、7 または 8 のうちいずれか 1 項に記載の走行環境認識装置において、前記複数の走行環境認識手段は、それぞれ認識結果に各走行環境認識手段固有のメッセージ番号を付加して出力してなり、前記統合処理手段は、各走行環境認識手段の認識結果とともにメッセージ番号を判別し、各走行環境認識手段の認識結果を統合したものに、前記判別結果に応じたメッセージ番号を付加して出力してなることを特徴とする走行環境認識装置。

【請求項 10】 請求項 3、4、5、6、7 または 8 のうちいずれか 1 項に記載の走行環境認識装置において、前記複数の走行環境認識手段は、それぞれ認識結果に各走行環境認識手段共通の時間情報を付加して出力してなり、前記統合処理手段は、各走行環境認識手段の認識結果と前記時間情報を基に認識対象の同一性に関して判別し、各走行環境認識手段の認識結果を統合したものに、前記判別結果を付加して出力してなることを特徴とする走行環境認識装置。

【請求項 11】 請求項 3、4、5、6、7、8、9 または 10 のうちいずれか 1 項に記載の走行環境認識装置において、前記統合処理手段は、前記複数の走行環境認識手段の認識結果を統合したものに対して、認識対象の同一性に関する判別結果を各走行環境認識手段に関連づけて付加してなることを特徴とする走行環境認識装置。

【請求項 12】 請求項 3、4、5、6、7、8、9、10 または 11 のうちいずれか 1 項に記載の走行環境認識装置において、前記統合処理手段は、各走行環境認識手段に対して認識結果の出力を要求する機能を備えてなることを特徴とする走行環境認識装置。

【請求項 13】 請求項 3、4、5、6、7、8、9、10、11 または 12 のうちいずれか 1 項に記載の走行環境認識装置において、前記複数の走行環境認識手段は、それぞれ前記統合処理手段を含んで構成されてなることを特徴とする走行環境認識装置。

【請求項 14】 請求項 3、4、5、6、7、8、9、10、11 または 12 のうちいずれか 1 項に記載の走行環境認識装置において、前記複数の走行環境認識手段はそれぞれネットワークを介して前記統合処理手段に接続されてなることを特徴とする走行環境認識装置。

【請求項 15】 請求項 3～14 のうちいずれか 1 項に記載の走行環境認識装置と、前記走行環境認識装置に属する統合処理手段の出力に基づいて車両の走行を制御する車両制御装置とを備えてなる車両。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、走行環境認識方法および装置に係り、特に、自動車などの車両に搭載されて、車両の周囲の走行環境を認識するに好適な走行環境認識方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車の性能の向上に伴って、走行レーンや、他の車両など、自車が走行する周囲の環境を認識して、事故が発生しそうな状況を検出し、この検出結果を基にドライバに警報を出して危険回避操作を促したり、あるいは積極的に車を自動制御して事故を未然に防止する予防安全の付与が重要になってきており、車両の周囲の状況を認識する走行環境認識装置を車両に搭載したシステムが各種提案されている。

【0003】具体的には、レーザレーダやミリ波レーダを用いて、自車の前方を走行する先行車との車間距離を計測し、この計測結果を基に自車を加速制御したり、減速制御したりして車間距離を安全車間に維持して走行するACC (Adaptive Cruise Control) システムが製品化されている。このACCシステムを採用すれば車両の走行安全に寄与することができる。

【0004】しかし、ACCシステムで使用されているレーザレーダやミリ波レーダ（以下、レーダと略す。）は、限られた電力で自車の遠方を走行中の先行車との車間距離を計測する必要があるため、レーダの水平および垂直のビーム幅を広く取ることができない。そのため、先行者が大型車の場合、レーダのビームが車の下をすり抜けてしまい、先行車を見失ったり、あるいは先行車の急減速や割り込み車などにより自車が急減速した場合、ノーズダイブが発生して先行車を見失うことがある。

【0005】すなわち、従来のACCシステムでは、走行環境認識センサとして、単一のレーダを用いているので、ノーズダイブの発生に伴って先行者を見失うことがある。このため、自動車の安全性を高めるためには、単一のセンサだけでなく、複数のセンサの検出情報を基に先行車との車間距離を計測し、信頼度を向上させることが必須である。

【0006】走行環境認識センサとして、複数のセンサを用いたものとして、例えば、特開平6-230115号公報、特開平11-44533号公報および特開2000-121730号公報に記載されている装置が知られている。特開平6-230115号公報に記載された装置においては、カメラ画像とミリ波レーダの計測結果から車間距離を検知し、検知した車間距離のうち信頼度の大きい方を採用するようになっている。例えば、雨、霧などの天候の場合、カメラの信頼度は低いと判断し、自車が走行する道路環境をナビゲータの道路地図より読み出し、例えば、カーブ半径が小さい、道路幅が小さい場合には、ミリ波レーダの信頼度は低いと判断している。そして、カメラの信頼度が高い場合は、カメラで計

測した車間距離を用い、ミリ波レーダの信頼度が高い場合は、ミリ波レーダで計測した車間距離を用いている。

【0007】一方、特開平11-44533号公報に記載されている装置においては、レーダが先行車両までの距離を測定すると、車間距離算出部において測定値から車間距離を算出し、この算出結果を基に車両速度制御部によって車両速度を自動制御するようになっている。このとき同時に、画像入力装置は走行路前方を撮影し、測定点算出部で、入力画像の中に、距離測定点に対応する点を含むテンプレート枠を設定し、テンプレート画像記憶部では、テンプレート枠に囲まれたテンプレート画像をメモリに記憶する。そしてレーダが距離を測定できない場合は、処理制御部の制御により、相関算出部で、入力画像の中から、メモリに記憶されたテンプレート画像と最も類似した画像領域を相関処理により求め、求めた画像領域の中心の先行車両推定点を算出し、車間距離算出部は先行車両推定点から車間距離を算出するようになっている。

【0008】また、特開2000-121730号公報に開示されている装置では、ミリ波レーダとレーザレーダの両方が先行車両を検知しているときは、ミリ波レーダで距離を計測し、レーザレーダで先行車両の車両幅を計測し、それ以外のときにはミリ波レーダで計測した距離とレーザレーダが以前計測した車両幅を用いるようになっている。さらに、特開2001-84485号公報に開示されている装置においては、可視画像センサとミリ波レーダ装置により出力された検知情報に対して、可視カメラの前方の道路側に標識などを設定し、可視画像処理部で標識の画像から環境条件の変化に応じて自己検知能力の可否を判定処理し、処理結果を出力するとともに、検知可能な車両検知装置からの出力を自動的に選択する検知情報選択処理部を設け、選択された検知情報を基に追尾を行うことにより、異常走行や停止車両などの事象を検出するようになっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術においては、単一のセンサの信頼度が低くなった場合には他のセンサが認識した情報に切替るようになっているため、(1)同一対象物を認識したか否かの判断が必要となる、(2)複数の先行車あるいは対象物が存在する場合、上記の判断処理が煩雑になる、(3)レーダ装置、画像処理装置に加えてナビゲーション装置など他のセンサを使用するときの拡張性が悪い、という問題点がある。すなわち、従来技術においては、複数のセンサの検知情報を基に車両制御装置において車両の走行を制御するようになっているが、各センサが同一の対象物を認識したか否かの判断を車両制御装置で行わなければならない、車両制御アルゴリズムの作成が複雑になったり、制御性能に悪影響を与えたり、制御の機能や信頼度の向上が困難となる。

【0010】本発明の課題は、信頼性の高い走行環境認識情報を出力することができる走行環境認識方法および装置、この装置を用いた車両を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明は、車両の周囲の状況として複数の認識対象に関する情報をそれぞれ認識するとともに、各認識結果を判別し、この判別結果を基に前記各認識結果を統合し、前記各認識結果を統合したものに、前記複数の認識対象のうち少なくとも1つの認識対象の同一性に関する情報を付加して出力する走行環境認識方法を採用したものである。

【0012】前記走行環境認識方法を採用するに際しては、前記各認識結果を統合したものに、前記複数の認識対象の同一性に関する情報を付加して出力することもできる。

【0013】また、本発明は、車両の周囲の状況を認識する複数の走行環境認識手段と、前記複数の走行環境認識手段の認識結果をそれぞれ統合して判別する統合処理手段とを備え、前記統合処理手段は、前記複数の走行環境認識手段のうち少なくとも2つ以上の走行環境認識手段の認識結果を統合したものに認識対象の同一性に関する情報を付加して出力してなる走行環境認識装置を構成したものである。

【0014】前記走行環境認識装置を構成するに際して、前記統合手段としては、以下の機能を有するもので構成することができる。

【0015】(1) 前記複数の走行環境認識手段のうち少なくとも2つ以上の走行環境認識手段の認識結果を統合したものに複数の認識対象の同一性に関する情報を付加して出力してなる。

【0016】(2) 前記複数の走行環境認識手段のうち少なくとも2つ以上の走行環境認識手段の認識結果を統合したもののの中に認識対象として同一のものがあるか否かの判別結果を認識対象の同一性に関する情報として前記統合したものに付加して出力してなる。

【0017】(3) 前記複数の走行環境認識手段のうち少なくとも2つ以上の走行環境認識手段の認識結果を統合したもののの中に複数の認識対象についてそれぞれ同一のものがあるか否かの判別結果を複数の認識対象の同一性に関する情報として前記統合したものにそれぞれ付加して出力してなる。

【0018】前記各走行環境認識装置を構成するに際しては、以下の要素を付加することができる。

【0019】(1) 前記複数の走行環境認識手段は、異なる媒体を用いて車両の周囲の状況を認識してなる。

【0020】(2) 前記複数の走行環境認識手段は、互いに同一の媒体を用いて車両の周囲の状況を認識してなる。

【0021】(3) 前記複数の走行環境認識手段は、そ

れぞれ認識結果に各走行環境認識手段固有のメッセージ番号を付加して出力してなり、前記統合処理手段は、各走行環境認識手段の認識結果とともにメッセージ番号を判別し、各走行環境認識手段の認識結果を統合したものに、前記判別結果に応じたメッセージ番号を付加して出力してなる。

【0022】(4) 前記複数の走行環境認識手段は、それぞれ認識結果に各走行環境認識手段共通の時間情報を付加して出力してなり、前記統合処理手段は、各走行環境認識手段の認識結果と前記時間情報を基に認識対象の同一性に関して判別し、各走行環境認識手段の認識結果を統合したものに、前記判別結果を付加して出力してなる。

【0023】(5) 前記統合処理手段は、前記複数の走行環境認識手段の認識結果を統合したものに對して、認識対象の同一性に関する判別結果を各走行環境認識手段に関連づけて付加してなる。

【0024】(6) 前記統合処理手段は、各走行環境認識手段に対して認識結果の出力を要求する機能を備えてなる。

【0025】(7) 前記複数の走行環境認識手段は、それぞれ前記統合処理手段を含んで構成されてなる。

【0026】(8) 前記複数の走行環境認識手段はそれぞれネットワークを介して前記統合処理手段に接続されてなる。

【0027】また、本発明は、前記いずれかの走行環境認識装置と、前記走行環境認識装置に属する統合手段の出力に基づいて車両の走行を制御する車両制御装置とを備えてなる車両を構成したものである。

【0028】前記した手段によれば、少なくとも2つ以上の走行環境認識手段の認識結果を統合し、この統合したものに認識対象の同一性に関する情報を付加して出力するようにしているため、信頼性の高い走行環境認識情報を出力することができる。この場合、認識対象としては、他の車両、他の車両の方向、他の車両との相対速度、他の車両の車両幅などを用いることができる。

【0029】また、走行環境認識手段としては、例えば、車両の周囲の状況を撮像して画像処理を行う画像処理装置、電波または光を放射して車両の周囲の物体までの距離を計測するレーザレーダやミリ波レーダによるレーダ装置を用いることができる。

【0030】さらに、複数の走行環境認識手段の認識結果を統合したものに認識対象の同一性に関する情報を付加して車両制御装置に出力することで、車両制御装置の負荷を軽減するとともに、車両制御アルゴリズムの作成を容易にすることができる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基いて説明する。図1は本発明の一実施形態を示す走行環境認識装置のブロック構成図である。走行環境認

識装置は、画像処理部1、レーダ計測部2、道路情報取得部3、統合処理部4、ネットワーク5を備えて構成されており、各部がネットワーク5を介して互いに接続されているとともに、ネットワーク5には車両制御装置6が接続されている。

【0032】画像処理部1は、走行環境認識手段あるいは走行環境認識センサの1つとして、例えば、撮像素子（CCD）を用いたCCDカメラと画像プロセッサを含む画像処理装置で構成されており、車両の周囲の状況を撮像し、他の車両との距離、他の車両の方向、他の車両との相対速度、他の車両の車両幅などの情報や道路形状（直線、カーブなど）、走行車線種別（走行車線、追越し車線など）、車線逸脱状況、などの情報を画像処理により認識し、この認識結果を認識対象ごとに順次ネットワーク5に出力するように構成されている。この場合、画像処理部1は、CCDカメラで撮像された画像の座標を基に他の車両との距離を認識したり、道路と白線との境界を強調処理して道路形状を認識したり、CCDカメラの中心の座標を基に車線逸脱状況を認識したりするようになっている。

【0033】レーダ計測部2は、走行環境認識手段または走行環境認識センサの1つとして、レーザレーダやミリ波レーダで構成されており、電波または光を放射して車両の周囲の物体までの距離、方向、相対速度を計測し、計測値を認識結果として認識対象ごとに順次ネットワーク5に出力するように構成されている。

【0034】道路情報取得部3は、走行環境認識手段あるいは走行環境認識センサの1つとして、例えば、図2に示すように、GPS（衛星測位装置）アンテナ31を備えたナビゲーション装置30を用いて構成されている。道路情報取得部3では、GPSアンテナ31により、衛星から緯度、経度に関する情報を受信し、受信した情報を基に自車の走行位置を求め、求めた走行位置とナビゲーション装置30に格納されている道路地図とを対応させることで、自車両が走行している道路や自車が向かっている交差点などを判別し、さらに道路地図に格納されている道路の形状情報（直進、右折、左折、車線幅）、制限速度に関する情報および自車が向かっている交差点までの距離を計算し、この計算結果を形状情報などとともに認識結果に関する情報として認識対象ごとに順次ネットワーク5に出力するようになっている。さらに、道路情報取得部3は、道路地図を基に判定した道路や交差点には固有の番号が格納されているため、道路番号や交差点番号も出力するようになっている。さらに、ナビゲーション装置30に経路計算機能が備わっている場合は、出発地と目的地までの最適経路を計算し、計算によって得られた最適経路に関する情報も出力するようになっている。

【0035】統合処理部4は、例えば、処理プロセッサを備えた統合処理装置で構成されており、自動車用ネッ

トワークとして標準になっているCAN（Controller Area Network）を用いて構成されたネットワーク5を介して画像処理部1、レーダ計測部2、道路情報取得部3から認識結果としてのセンサ情報を取り込み、各認識結果を統合するとともに認識結果を判別し、認識結果を統合したものに、認識対象の同一性に関する情報、例えば、車間距離、方向、相対速度は同一の車両から得られたものであるか否かの判別結果を付加してネットワーク5に出力する統合処理手段として構成されている。

【0036】車両制御装置6は、統合処理部4からの出力された情報に基づいて車両の走行を制御する車両制御手段として構成されており、この車両制御装置6には、図3に示すように、スロットルコントローラ61、変速機コントローラ62、ブレーキコントローラ63が接続されている。スロットルコントローラ61はスロットルアクチュエータ64を介してエンジン67に接続され、変速機コントローラ62は変速機65に接続され、ブレーキコントローラ63はブレーキアクチュエータ66に接続されている。スロットルコントローラ61は、車両制御装置6からの指令に基づいてスロットルアクチュエータ64の駆動を制御し、エンジン67のスロットルを開閉制御するようになっている。変速機コントローラ62は車両制御装置6からの指令に基づいて変速機65を制御し、ブレーキコントローラ63は車両制御装置6からの指令に基づいてブレーキアクチュエータ66を制御するようになっている。

【0037】車両制御装置6においてスロットルコントローラ61、変速機コントローラ62、ブレーキコントローラ63に対する指令を生成するに際して、車両制御装置6には、統合処理部4から、各センサ（画像処理部1、レーダ計測部2、道路情報取得部3）の認識結果を統合したものに、認識対象の同一性に関する情報が付加されて入力されるため、車両制御アルゴリズムを容易に作成することができるとともに判断処理を軽減することができる。

【0038】次に、統合処理部4による統合処理の内容を図4にしたがって説明する。

【0039】まず、第1の統合処理方法としては、レーダ計測部2が計測した車両と画像処理部1が計測した車両が同一であるか否かを判断し、同一であるときには、図4に示すように、レーダ計測部2と画像処理部1が計測した車間距離、方向、相対速度に、画像処理部1が計測した車両幅、車線内位置を加えるとともに、レーダ計測部2と画像処理部1の認識結果を用いたことを示すセンサ情報を認識対象の同一性に関する情報として付加する方法を採用することができる。

【0040】具体的には、レーダ計測部2により車間距離、方向、相対速度が認識され、画像処理部1により車間距離、方向、相対速度、車両幅、車線内位置が認識さ

れたときに、統合処理部 4 において各認識結果を統合するに際して、車間距離、方向、相対速度についてはレーダ計測部 2 と画像処理部 1 の認識結果が同一であるとき、すなわち、同一の車両について認識したときには、車間距離、方向、相対速度に関するセンサ情報として同一の車両について認識したことを示す情報を付加して出力し、車両幅、車線内位置については画像処理部 1 についてのみ認識されたことを示すセンサ情報を付加して出力することとしている。

【0041】一方、レーダ計測部 2 の計測による車両と画像処理部 1 の計測による車両が同一でないときには、統合した認識結果に対して、センサ情報として車両が同一でない旨の情報を付加して出力することとしている。

【0042】レーダ計測部 2 の計測した車両と画像処理部 1 が計測した車両が同一か否かを判断する方法としては、例えば、レーダ計測部 2 と画像処理部 1 がそれぞれ計測した車間距離、他の車両の方向の値が互いに近く、設定値の範囲内にあるか否かによって判断することができる。

【0043】統合処理部 4 においてセンサ情報を付加するに際しては、例えば、図 5 に示すように、8 ビットのデータの各ビットに画像処理部 1、レーダ計測部 2、道路情報取得部 3 を割り当ておき、レーダ計測部 2 の認識結果と画像処理部 1 の認識結果を統合したときに、同一の車両についての認識結果であるときには、各認識対象ごとに画像処理部 1 とレーダ計測部 2 に対応したビットに“1”を付加し、両者の認識結果が同一の車両でないときには“0”を付加する。

【0044】また、統合処理部 4 においてセンサ情報を付加するに際しては、図 6 に示すように、第 1 番目の情報から第 7 番目の情報としてそれぞれ 2 ビットずつ割り当て、1 番目の情報には車間距離、2 番目の情報には方向、3 番目の情報には相対速度、4 番目の情報には車両幅、5 番目の情報には車線内位置を割り当て、第 8 番目の情報のうち 1 ビットにセンサ情報を割り当て、第 1 番目から第 5 番目の情報の欄に統合処理部 4 において採用した認識結果の情報を付加するとともに、第 8 番目の情報のうち 1 ビット（最後のビット）に、認識した車両が両者とも同一であるか否かの情報を付加することができる。図 6 の例では、第 1 番目から第 3 番目の情報にはレーダ計測部 2 の認識結果を採用したことが示され、第 4 番目と第 5 番目の情報として画像処理部 1 の認識結果を採用したことを示している。さらに 8 番目の最後のビットには、同一の車両について得られた認識結果であることを示す情報として“1”が付加されている。すなわち 1 番目から 3 番目の情報は、レーダ計測部 2 の認識結果と画像処理部 1 の認識結果は同一の車両についての認識結果であることを示している。つまり、複数の認識対象に関する認識結果は同一の車両についての認識結果であることを示している。なお、単一の認識対象に関する認

識結果のみが同一（同一の車両についての認識結果）であるときでも、この認識結果をセンサ情報として採用することもできる。

【0045】また、統合処理部 4 においてセンサ情報を付加するに際しては、図 7 に示すように、レーダ計測部 2 で認識結果を出力する際に、認識結果にレーダ計測部 2 固有のメッセージ番号として“100”を付加して出力し、画像処理部 1 で認識結果を出力するときに、画像処理部 1 固有のメッセージ番号として“200”を付加して出力し、統合処理部 4 において認識結果とメッセージ番号を判別し、レーダ計測部 2 と画像処理部 1 の認識結果を統合して出力する際に、両者の認識結果が同一の車両について得られたときには、メッセージ番号として“300”を付加して出力する方法を採用することもできる。なお、レーダ計測部 2 の計測による車両と画像処理部 1 の計測による車両が同一でないときには、両者の認識結果は異なる車両について得られたものであることを示すメッセージ番号、例えば、“400”を付加して出力することになる。

【0046】次に、第 2 の統合処理方法としては、統合処理部 4 に、画像処理部 1、レーダ計測部 2、道路情報取得部 3 に対して認識結果の出力を要求する機能を付加する方法を採用することができる。例えば、図 8 に示すように、統合処理部 4 からネットワーク 5 を介して画像処理部 1、レーダ計測部 2、道路情報取得部 3 に対して認識結果を出力させるための情報要求メッセージを送出する。このメッセージの応答して、画像処理部 1、レーダ計測部 2、道路情報取得部 3 は認識結果に関するメッセージをネットワーク 5 を介して統合処理部 4 に送出する。これらの認識結果を受け取った統合処理部 4 は、図 4 に示す統合処理を行い、各認識結果を統合したものにセンサ情報を付加して出力する。

【0047】次に、第 3 の統合処理方法を採用した走行環境認識装置の実施形態を図 9 にしたがって説明する。本実施形態は、各走行環境認識手段共通の時間情報をネットワーク 5 に出力する時刻信号発生部 7 を設けたものであり、他の構成は図 1 のものと同様である。すなわち、本実施形態においては、画像処理部 1、レーダ計測部 2、道路情報取得部 3 において、時刻による同期を取るために時刻信号発生部 7 から同期信号としての時刻信号を順次ネットワーク 5 に送出することとしている。

【0048】各部において時刻による同期を取る理由は、画像処理部 1、レーダ計測部 2、道路情報取得部 3 における信号処理に要する時間の長さが場面や走行状態によって異なるためである。例えば、画像処理部 1 で先行車を認識する場合、場面ごとに画像の複雑度が異なるため、先行車を認識する画像処理に要する時間が場面ごとに異なることがある。その結果、レーダ計測部 2 が計測した時刻と、画像処理部 1 が撮影した時刻と、それらの処理結果が車両の走行を制御する車両制御装置 6 に送

られる時刻との順序関係が場面ごとに異なり、それらの時刻誤差が車両制御装置 6 における制御誤差として現われることがあるためである。

【0049】これを解決するために、本実施形態においては、時刻信号発生部 7 からネットワーク 5 に順次時刻信号を出力し、画像処理部 1 は画像を撮影したときの時刻、レーダ計測部 2 は計測を開始した時刻、道路情報取得部 3 は GPS による自車位置の計算を開示した時刻をそれぞれ記憶し、画像処理部 1、レーダ計測部 2、道路情報取得部 3 がそれぞれ情報を認識したときに、この認識結果を出力するときに撮影時刻、計測時刻などを付加して出力するようにしたものである。

【0050】具体的には、図 10 に示すように、画像処理部 1 は、自車の周囲の状況を撮像し、撮像した時刻 $t(n)$ を画像情報とともに記憶する。このあと画像処理部 1 は、撮影した画像から目的の認識対象を認識する処理を実施し、認識処理が終了したあと、認識結果と撮影時刻 $t(n)$ をネットワーク 5 を介して統合処理部 4 に出力する。

【0051】一方、レーダ計測部 2 は、時刻信号に同期して電波または光を放射して計測を開始し、この開始した時刻 $t(n+m)$ を記憶し、そのあとレーダ信号による処理を行い、レーダを用いた計測結果を出力するときに、この計測結果と計測時刻 $t(n+m)$ を統合処理部 4 に出力する。

【0052】図 10 に示す例では、画像処理部 1 による画像撮影時刻 $t(n)$ の方がレーダ計測部 2 による計測時刻 $t(n+m)$ よりも早い。しかし、画像処理部 1 での処理時間に要する時間と、レーダ計測部 2 の信号処理に要する時間とが異なるため、認識結果が統合処理部 4 に出力されるときには、画像処理部 1 の認識結果が送られる時刻はレーダ計測部 2 の計測結果が送られる時刻よりも遅くなる場合がある。この情報をそのまま統合処理部 4 で処理すると、両者が同一の車両を計測した場合でも同一の車両を計測してないと判別されることがある。

【0053】そこで、統合処理部 4 では、画像処理部 1 からの認識結果に付随して送られてくる時刻情報 $t(n)$ とレーダ計測結果に付随して送られてくる時刻情報 $t(n+m)$ とを比べ、この比較結果に従って、本来計測された情報の順番に並べ替え、画像の認識結果とレーダの計測結果を統合するための処理を実行するとともに、各認識結果について認識対象の同一性について判別する。

【0054】この場合、画像処理部 1 で計測した時刻とレーダ計測部 2 で計測した時刻が所定時間以内、例えば、0.1～0.05 秒以内のときには、両者が認識した車両は同一であるとして統合処理を行い、両者が計測した時刻が所定時間以上離れているときには、両者が認識した車両は同一のものではないとして、統合処理を行わないようにすることも可能である。さらに各認識結果

を判別するとともに各計測時間を判別し、両者の判別結果を基に画像処理部 1 が計測した車両とレーダ計測部 2 が計測した車両が同一であるか否かを判定することもできる。

【0055】次に、本発明の第 3 実施形態を図 11 にしたがって説明する。本実施形態は、画像処理部 1、レーダ計測部 2、道路情報取得部 3 にそれぞれ統合処理部 4 と同一の機能を有する統合処理部 41、42、43 をそれぞれ設けたものであり、他の構成は図 9 のものと同様である。

【0056】本実施形態によれば、前記実施形態の効果に加えて、統合処理部 41、42、43 を外付けすることが不要になるため、システム全体の低価格化を図ることができる。

【0057】次に、本発明に係る走行認識装置の第 4 実施形態を図 12 にしたがって説明する。本実施形態は、ネットワーク 5 に統合処理部 4 を設ける代わりに、車両制御演算部 68 を備えた車両制御装置 6 に、統合処理部 4 と同一の機能を有する統合処理部 69 を設けたものであり、他の構成は図 9 のものと同様である。

【0058】前記各実施形態においては、走行環境認識手段として、相異なる媒体を用いて車両の周囲の状況を認識するものについて述べたが、走行環境認識手段としては、互いに同一の媒体を用いて車両の周囲の状況を認識するものを用いることもできる。例えば、複数の画像処理部 1 を車両の相異なる場所に配置し、各画像処理部 1 によって認識された認識結果を統合し、統合したものに認識対象の同一性に関する情報を付加して出力する構成を採用することもできる。

【0059】また、前記各実施形態における走行環境認識装置と車両制御装置 6 を搭載した車両においては、車両制御装置 6 における車両制御アルゴリズムの作成が容易になるとともに、車両制御の機能・信頼度の向上を図ることができ、安全性の向上および自動車の自動運転化に寄与することが可能になる。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、少なくとも 2 つ以上の走行環境認識手段の認識結果を統合し、この統合したものに認識対象の同一性に関する情報を付加して出力するようにしているため、信頼性の高い走行環境認識情報を出力することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態を示す走行環境認識装置のブロック構成図である。

【図 2】道路情報取得部のブロック構成図である。

【図 3】車両制御装置を備えた車両のブロック構成図である。

【図 4】統合処理部の処理方法を説明するための図である。

【図 5】センサ情報の第 1 の付加方法を説明するための

図である。

【図6】センサ情報の第2の付加方法を説明するための図である。

【図7】センサ情報の第3の付加方法を説明するための図である。

【図8】認識結果要求シーケンスを説明するための図である。

【図9】本発明の第2実施形態を示す走行環境認識装置のブロック構成図である。

【図10】図9に示す装置の作用を説明するためのタイムチャートである。

【図11】本発明の第3実施形態を示す走行環境認識装

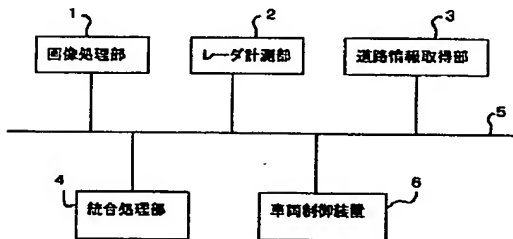
置のブロック構成図である。

【図12】本発明の第4実施形態を示す走行環境認識装置のブロック構成図である。

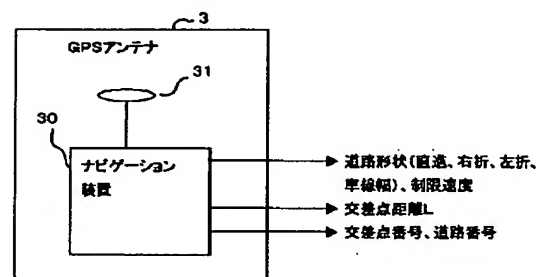
【符号の説明】

- 1 画像処理部
- 2 レーダ計測部
- 3 道路情報取得部
- 4 統合処理部
- 5 ネットワーク
- 6 車両制御装置
- 7 時刻信号発生部

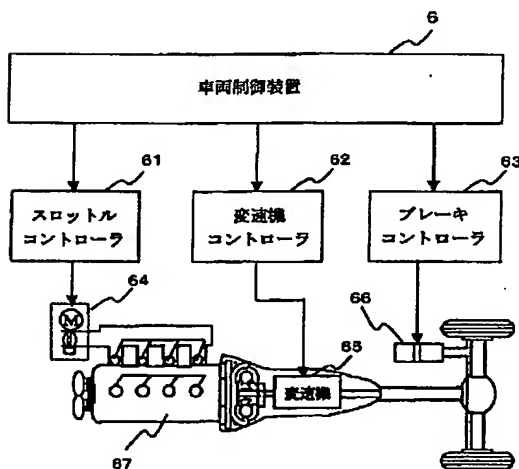
【図1】



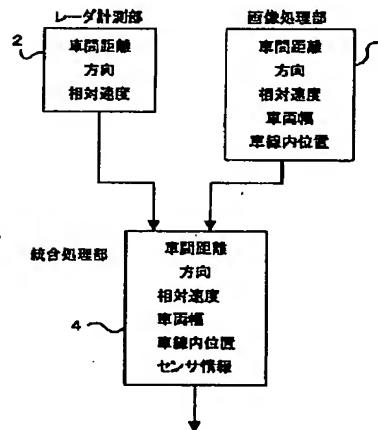
【図2】



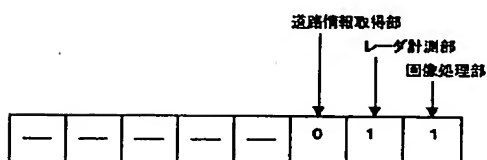
【図3】



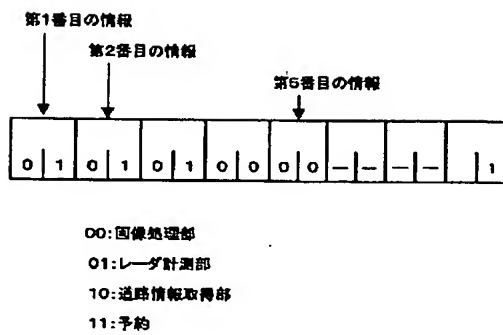
【図4】



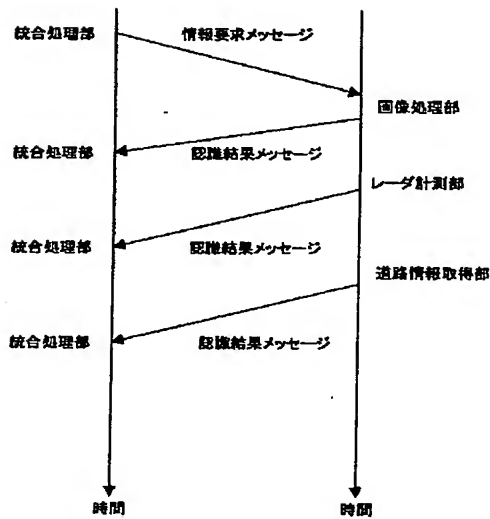
【図5】



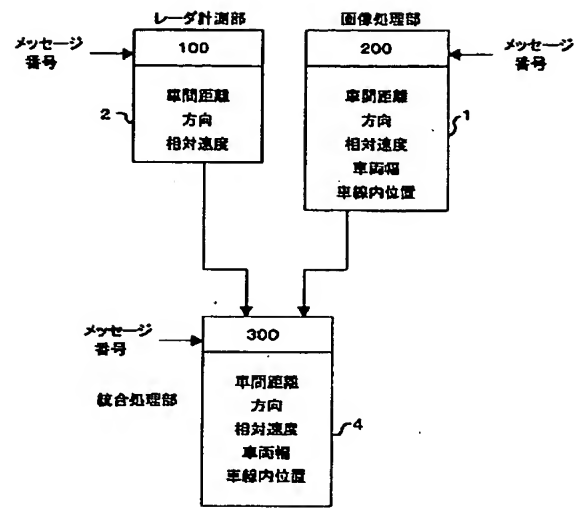
【図6】



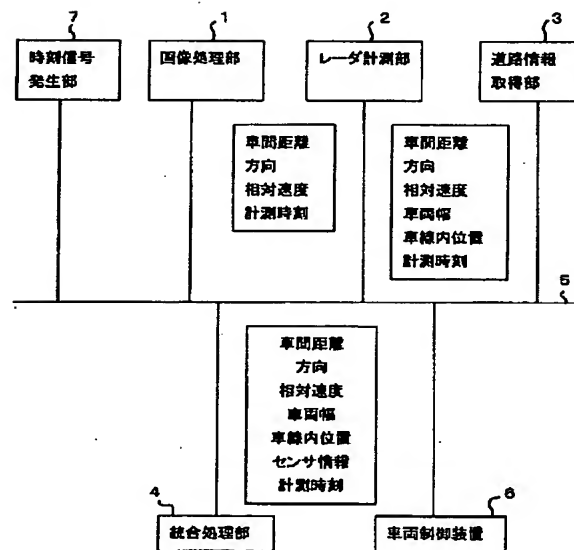
【図8】



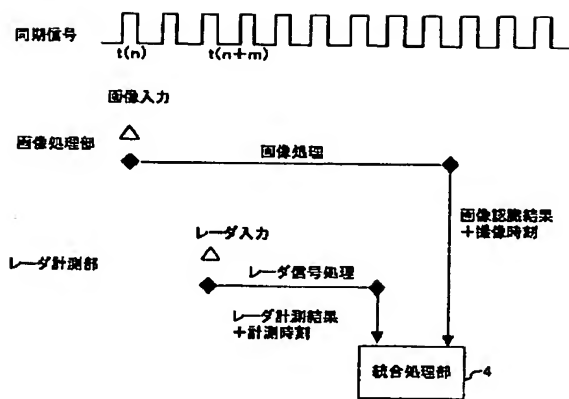
【図7】



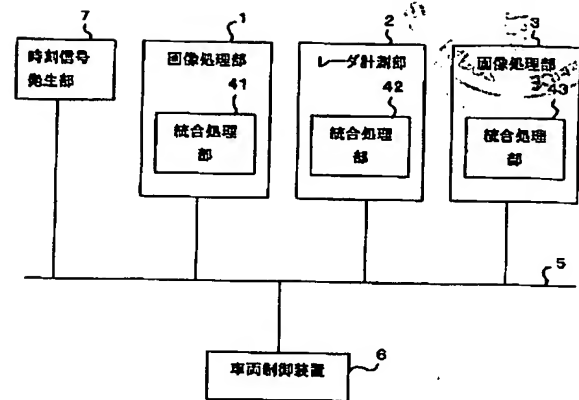
【図9】



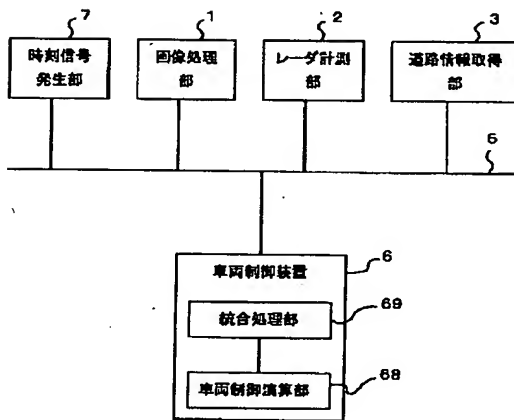
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
B 6 0 R 21/00

識別記号

6 2 6
6 2 8

F I

B 6 0 R 21/00

テームコード* (参考)

6 2 4 F
6 2 4 G
6 2 6 G
6 2 8 C

(72) 発明者 大塚 裕史
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

F ターム (参考) 5B057 AA16 DA15
5H180 AA01 BB15 CC03 CC04 CC12
CC14 CC24 FF05 FF22 FF27
FF35 LL09